



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 14 073 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**E 05 F 15/20**  
E 05 F 15/10

⑳ Aktenzeichen: 100 14 073.4  
㉔ Anmeldetag: 22. 3. 2000  
④③ Offenlegungstag: 7. 12. 2000

**DE 100 14 073 A 1**

③① Unionspriorität:  
11-77154 23. 03. 1999 JP

⑦① Anmelder:  
Koito Manufacturing Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:  
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,  
80538 München

⑦② Erfinder:  
Takiguchi, Tsutomo, Shimizu, Shizuoka, JP;  
Fukazawa, Fusao, Shimizu, Shizuoka, JP; Tajima,  
Keiichi, Shimizu, Shizuoka, JP

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Sicherheitsgerät für motorbetriebene Fenster

⑤⑦ Ein Sicherheitsgerät zum exakten Verhindern des Einklemmens einer Hand oder des Nackens eines Passagiers eines Fahrzeugs zwischen einer Fensterscheibe und einem Fensterrahmen verwendet einen Potentiometersensor zum Detektieren der Drehwinkelposition einer Ausgangswelle, die zur Drehung mit niedrigerer Geschwindigkeit durch Verringerung der Geschwindigkeit einer Drehwelle eines Antriebsmotors zum Öffnen und Schließen einer Fensterscheibe eines Fahrzeugs durch einen Getriebemechanismus ausgebildet ist. Dieser Potentiometersensor weist eine Widerstandsspurplatte auf, auf welcher eine kreisringförmige Widerstandsspur und Leitspuren vorgesehen ist, und eine Drehplatte, die mit leitenden Bürsten versehen ist, die so ausgebildet sind, daß sie über die Widerstandsspurplatte gleiten. Die Fensterscheibenposition wird auf der Grundlage eines Widerstandswertes detektiert, der ausgegeben wird, wenn mit den leitenden Bürsten eine Drehbewegung auf der Widerstandsspur in Reaktion auf die Drehposition der Drehplatte durchgeführt wird. Die Widerstandsspur wird mit einer höheren Spannung bzw. einer niedrigeren Spannung an diametral entgegengesetzten Positionen versorgt, und die leitenden Bürsten sind so ausgebildet, daß sie Spannungen ausgeben, die in einem Drehwinkel von 180 Grad geteilt sind. Dies ermöglicht nicht nur das Detektieren der Fensterscheibe mit hoher Genauigkeit, sondern auch die Miniaturisierung einer Motorfenstereinrichtung, und die Vereinfachung des Aufbaus von deren ...

**DE 100 14 073 A 1**

## Beschreibung

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft motorbetriebene Fenster, die so ausgelegt sind, daß sie in Fahrzeugen wie beispielsweise Automobilen zum Öffnen und Schließen von Fensterscheiben verwendet werden können, mit Hilfe von Antriebsquellen wie beispielsweise Motoren oder dergleichen, und betrifft insbesondere ein Sicherheitsgerät zum sicheren Steuern des Betriebs der Fensterscheiben durch Detektieren eines Zustands, in welchem beispielsweise die Hand oder der Kopf zwischen der Fensterscheibe und dem Fensterrahmen eingeklemmt wird.

## Beschreibung des Stands der Technik

Im allgemeinen ist, da ein motorbetriebenes Fenster einen Motor oder dergleichen zum Öffnen und Schließen einer Fensterscheibe eines Kraftfahrzeugs verwendet, das Risiko vorhanden, daß die Hand oder der Kopf eines Passagiers des Fahrzeugs zwischen der Fensterscheibe und einem zugeordneten Fensterrahmen eingeklemmt wird. Herkömmlich wurde ein Sicherheitsgerät zum Verhindern eines Unfalls durch Detektieren eines Zustands vorgeschlagen, in welchem ein Fremdkörper zwischen einer Fensterscheibe und einem Fensterrahmen eines Kraftfahrzeugs eingeklemmt wird, und zum Beenden des Schließ- oder Öffnungsvorgangs der Fensterscheibe, wenn ein derartiger Zustand detektiert wird. Bei einem derartigen Sicherheitsgerät für motorbetriebene Fenster ist beispielsweise ein Impulssignoszillator, der Lochelemente aufweist, auf einem Motor zum Antrieb der Fensterscheibe angebracht, und werden die absolute und die relative Geschwindigkeit der Fensterscheibe, wenn sie geschlossen wird, und die Richtung, in welcher die Fensterscheibe betätigt wird, durch eine Detektorvorrichtung auf der Grundlage eines Impulssignals von dem Impulssignoszillator detektiert. Weiterhin wird ein Sicherheitssteuerbereich festgelegt, in welchem eine Sicherheitsoperation durchgeführt werden soll, um mit dem Einklemmen eines Fremdkörpers fertig zu werden, und danach wird das Einklemmen eines Fremdkörpers auf der Grundlage einer Änderung der detektierten Ausgangsgröße zumindest entweder der absoluten oder der relativen Geschwindigkeit detektiert, während die Fensterscheibe geschlossen wird. Dann wird, wenn festgestellt wird, daß ein Fremdkörper eingeklemmt ist, eine Sicherheitssteuerung durchgeführt, bei welcher die Fensterscheibe zwangsweise in der Öffnungsrichtung betätigt wird, so daß der Fremdkörper aus dem Zustand freigegeben wird, in welchem er zwischen der Fensterscheibe und dem Fensterrahmen eingeklemmt ist.

Bei der voranstehend geschilderten Technik zur Festlegung eines Sicherheitssteuerbereiches ist, da das Risiko auftreten kann, daß eine fehlerhafte Festlegung des Sicherheitssteuerbereiches infolge eines Fehlers beim Zählen des Impulssignals auftritt, ein Fensterscheibenpositionsdetektormechanismus wie beispielsweise ein Grenzschar in der Nähe eines oberen Endes der Fensterscheibe vorgesehen, um eine vollständig geschlossene Position der Fensterscheibe mit hoher Genauigkeit zu detektieren, und danach wird ein Sicherheitssteuerbereich eingestellt. Die Bereitstellung eines derartigen Fensterscheibenpositionsdetektormechanismus erfordert allerdings Montagepositionseinstellungen beim Zusammenbauvorgang in der Herstellerfirma, und bringt Schwierigkeiten beim Zusammenbau von Fahrzeugen mit sich. Um derartige komplizierte Zusammenbau-

arbeiten entbehrlich zu machen wurde die Bereitstellung eines automatischen Positionseinstellmechanismus überlegt, wie dies in der JP-A-8-3-3113 beschrieben wurde, jedoch führte dies zu einem komplizierten Aufbau des motorbetriebenen Fensters, und war ein Grund für höhere Herstellungskosten.

Um hiermit fertig zu werden, wird die Position der Fensterscheibe, die zum Öffnen oder Schließen betätigt wird, von einem Positionssensor erhalten, und wird der Öffnungs- oder Schließzustand der Fensterscheibe durch ein Ausgangssignal von dem Positionssensor detektiert. In diesem Fall wird der Öffnungs- oder Schließzustand der Fensterscheibe detektiert, wobei ein Potentiometersensor entlang einer Schiene angeordnet ist, auf welcher eine Fensterscheibe so betätigt wird, daß sie geöffnet und geschlossen wird, da sich der Widerstandswert des Potentiometersensors in Reaktion auf die Position der sich öffnenden oder schließenden Fensterscheibe ändert. Um dies zu ermöglichen ist allerdings ein Potentiometersensor erforderlich, der ausreichend lang ist, um den gesamten Öffnungs- und Schließhub der Fensterscheibe abzudecken, und führt die Bereitstellung eines derartig langen Potentiometersensors dazu, daß die Konstruktion des Fahrzeugfensters kompliziert wird, und läßt sich das Problem höherer Herstellungskosten nicht lösen.

Um diese Schwierigkeiten zu überwinden schlägt der Anmelder dieser Patentanmeldung in der japanischen Patentanmeldung Nr. 9-219395 ein Sicherheitsgerät für ein motorbetriebenes Fenster vor, welches einen Positionssensor zum Detektieren der Drehwinkelposition des Antriebsmotors zur Betätigung einer Fensterscheibe eines Fahrzeugs aufweist, um diese zu öffnen und zu schließen, eine Vorrichtung zum Detektieren der Position der Fensterscheibe, die geöffnet oder geschlossen wird, auf der Grundlage eines Ausgangssignals von dem Positionssensor, sowie eine Vorrichtung zum sicheren Steuern des Einklemmens eines Fremdkörpers in dem Fenster. Bei diesem Sicherheitsgerät kann nicht nur der gesamte Öffnungs- und Schließhub der Fensterscheibe durch den Positionssensor detektiert werden, um so das Einklemmen eines Fremdkörpers in dem Fenster zu detektieren, um eine derartigen Vorgang sicher zu steuern, sondern kann auch die Vereinfachung der Schaltung, die für das Sicherheitsgerät erforderlich war, durch die Miniaturisierung des Positionssensors erreicht werden. Allerdings wird bei diesem vorgeschlagenen Sicherheitsgerät bei einer Umdrehung des Antriebsmotors ein Bereich bis zu einem Drehwinkel von 330 Grad zum Detektieren von Spannungsänderungen von 0 bis 5 V entsprechend Änderungen des Drehwinkels innerhalb des Bereichs verwendet. Seit einigen Jahren wird allerdings eine genauere Sicherheitssteuerung gefordert, und erfordert dies wiederum eine genauere Detektion.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht daher in der weiteren Verbesserung des Sicherheitsgeräts, das bereits vorgeschlagen wurde, um hierdurch ein Sicherheitsgerät für ein motorbetriebenes Fenster zur Verfügung zu stellen, welches eine Sicherheitssteuerung mit höherer Genauigkeit durchführen kann, durch Verbesserung der Genauigkeit der Detektion und der Detektionsauflösung der Detektion durch den Positionssensor in Bezug auf die Position einer Fensterscheibe, die so betätigt wird, daß sie geöffnet oder geschlossen wird.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung stellt ein Sicherheitsgerät für

motorbetriebene Fenster zur Verfügung, bei welchen eine Fensterscheibe eines Fahrzeugs so betätigt wird, daß sie durch einen Antriebsmotor geöffnet und geschlossen wird, und bei welchem die Position der Fensterscheibe, die so betätigt wird, daß sie geöffnet oder geschlossen wird, detektiert wird, um so sicher das Einklemmen eines Fremdkörpers in einem Fenster zu steuern, wobei ein Positionssensor zum Detektieren einer Drehwinkelposition des Antriebsmotors vorgesehen ist, eine Positionsdetektorvorrichtung zum Detektieren der Position der Fensterscheibe, die so betätigt wird, daß sie geöffnet oder geschlossen wird, auf der Grundlage eines Ausgangssignals von dem Positionssensor, und eine Sicherheitssteuervorrichtung zum sicheren Steuern des Einklemmens eines Fremdkörpers in einem Fenster auf der Grundlage der Positionsdetektorvorrichtung, wobei der Positionssensor als Potentiometersensor aufgebaut ist, der eine Widerstandsspur aufweist, die ein kreisringförmiges elektrisches Widerstandsmuster aufweist, und leitfähige Bürsten, die so ausgebildet sind, daß sie gleitbeweglich auf der Widerstandsspur ablaufen können, wenn der Antriebsmotor angetrieben wird, wobei die Widerstandsspur mit Elektroden an zwei diametral entgegengesetzten Punkte auf dem Umfang der Widerstandsspur versehen ist, und so ausgebildet ist, daß von den leitfähigen Bürsten Widerstandswerte ausgegeben werden, die sich aus einer Teilung eines Widerstandswerts zwischen den Elektroden ergeben. Beispielsweise ist der Potentiometersensor so aufgebaut, daß ein höheres elektrisches Potential einer der Elektroden der Widerstandsspur zugeführt wird, während ein niedrigeres elektrisches Potential der anderen Elektrode zugeführt wird, und daß die leitfähigen Bürsten Potentiale ausgeben, die sich aus der Teilung des höheren elektrischen Potentials bzw. des niedrigeren elektrischen Potentials ergeben. Zusätzlich weisen die leitfähigen Bürsten zwei leitfähige Bürsten auf, die um 90 Grad in ihrer Drehrichtung beabstandet sind, und werden Signale mit unterschiedlichen Phasen von der jeweiligen leitfähigen Bürste entsprechend dem Drehantrieb des Antriebsmotors ausgegeben.

Bei der vorliegenden Erfindung ist als Sensor zum Detektieren der Position der Fensterscheibe, die so betätigt wird, daß sie geöffnet oder geschlossen wird, der Positionssensor vorgesehen, um die Drehwinkelposition des Antriebsmotors zum Öffnen und Schließen der Fensterscheibe zu detektieren, wodurch der gesamte Hub der Fensterscheibe von der vollständig geschlossenen Position zu der vollständig geöffneten Position nur durch Signale von dem Antriebsmotor detektiert wird. Dies gestattet die Miniaturisierung der Konstruktion des Sicherheitsgeräts, und die Vereinfachung von dessen Schaltung, wodurch eine Einrichtung erzielt wird, die zum Einsatz bei Kraftfahrzeugen geeignet ist. Darüber hinaus wird als Sensor ein Positionssensor verwendet, der eine kreisringförmige Widerstandsspur aufweist, und der so ausgebildet ist, daß er Widerstandswerte ausgibt, die sich aus der Teilung des Widerstandswertes zwischen den Anschlußklemmen ergeben, die an den beiden diametral entgegengesetzten Punkten der kreisringförmigen Widerstandsspur vorgesehen sind, wodurch das Verhältnis der Änderung des Ausgangssignals von dem Positionssensor in Bezug auf die Änderung der Position der Fensterscheibe größer ausgebildet wird, um hierdurch eine äußerst genaue Detektierung der Position der Fensterscheibe zu ermöglichen, und kein Zustand vorhanden ist, in welchem das Ausgangssignal von dem Positionssensor unmöglich ist, abhängig von der Drehposition des Antriebsmotors, um hierdurch die Ausgangseigenschaften des Positionssensors zu stabilisieren, und eine äußerst verlässliche Detektion der Fensterscheibenposition durch den Positionssensor zu ermöglichen. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es daher möglich, eine Einrichtung

für motorbetriebene Fenster zu konstruieren, welche eine bessere Sicherheitssteuerung erzielen kann.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**Fig. 1** ist eine schematische Ansicht, welche den Aufbau eines Fensteröffnungs- und Schließmechanismus für ein motorbetriebenes Fenster zeigt, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird.

**Fig. 2** ist eine Vorderansicht eines Hauptteils des Fensteröffnungs- und Schließmechanismus.

**Fig. 3** ist eine Perspektivansicht, die einen Zustand zeigt, in welchem ein Hauptteil eines Antriebsabschnitts für motorbetriebene Fenster in Explosionsdarstellung dargestellt ist.

**Fig. 4** zeigt Zeichnungen zur Erläuterung eines Potentiometersensors, wobei **Fig. 4(a)** eine Aufsicht auf eine Widerstandsspur ist, und **Fig. 4(b)** eine teilweise weggeschnittene Seitenansicht des Antriebsabschnitts für das motorbetriebene Fenster ist.

**Fig. 5** ist ein Diagramm, welches eine Äquivalenzschaltung des Potentiometersensors und deren Ausgangseigenschaften zeigt.

**Fig. 6** ist ein Blockschaltbild, welches den Gesamtaufbau eines Sicherheitsgeräts gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

**Fig. 7** ist ein Blockschaltbild, welches den Aufbau eines Fensterscheibenpositionsdetektorabschnitts zeigt.

**Fig. 8** ist ein Diagramm, welches die Beziehung zwischen Spannungen und Öffnungs- und Schließpositionen zeigt, um ein Detektionsverfahren zu erläutern, das an dem Fensterscheibenpositionsdetektorabschnitt verwendet wird.

**Fig. 9** ist ein Flußdiagramm Nr. 1 zur Erläuterung von Fensterscheibenpositionsdetektionsoperationen.

**Fig. 10** ist ein Flußdiagramm Nr. 2 zur Erläuterung weiterer Fensterscheibenpositionsdetektoroperation.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen wird eine Art und Weise zur Ausführung der vorliegenden Erfindung nachstehend beschrieben. **Fig. 1** ist eine schematische Zeichnung, welche den Aufbau einer Motorfenstereinrichtung zeigt, bei welcher die vorliegende Erfindung eingesetzt wird. Eine Fensterscheibe **1** wird so betätigt, daß sie geöffnet und geschlossen wird, durch einen Öffnungs/Schließmechanismus **2**. Es ist nämlich eine Schiene **3** so vorgesehen, daß sie in Vertikalrichtung entlang einer Fahrzeugkarosserie verläuft, und es ist ein Gleitstück **4** darauf so gehalten, daß es entlang der Schiene in Vertikalrichtung gleitet. Ein Draht **5** ist mit diesem Gleitstück **4** verbunden, um runde Riemen-scheiben **6** herumgeschlungen, die am oberen und unteren Ende der Schiene **3** angeordnet sind, und mit einem Motorfensterantriebsabschnitt **7** verbunden, wodurch dann, wenn der Motorfensterantriebsabschnitt **7** angetrieben wird, das Gleitstück **4** in Vertikalrichtung über den Draht **5** bewegt wird. Die Fensterscheibe **1** ist an dem Gleitstück **4** angebracht, und ein Fensterraum, der durch einen Rahmen **8** festgelegt wird, wird geöffnet und geschlossen, wenn die Fensterscheibe **1** in Vertikalrichtung zusammen mit dem Gleitstück **4** bewegt wird. Der voranstehend erwähnte Motorfensterantriebsabschnitt **7** weist einen Motor **9** als Antriebsquelle auf, und der Draht **5** wird im Uhrzeigersinn und im Gegenuhrzeigersinn durch die Drehkraft des Motors gedreht. Wenn beispielsweise der Motor im Uhrzeigersinn gedreht wird, wird die Fensterscheibe **1** nach oben bewegt, um das Fenster zu schließen, und wenn der Motor im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird, wird die Fensterscheibe **1** nach un-

ten bewegt, um das Fenster zu öffnen.

**Fig. 2** ist eine Vorderansicht des Motorfenstergeräts gemäß dem voranstehend geschilderten Beispiel, und jeweilige Abschnitte, die jenen entsprechen, die bezüglich **Fig. 1** beschrieben wurden, werden mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. **Fig. 3** zeigt eine Explosionsdarstellung eines Hauptteils der Konstruktion, einen Motorfensterantriebsabschnitt 7, der den Motor 9 aufweist, der durch elektrische Energie zum Drehen veranlaßt wird, einen Getriebemechanismus 10 zur Verringerung der Drehausgangsgröße von dem Motor 9, um den Draht 5 anzutreiben, und einen Potentiometersensor 20 zum Detektieren der Drehwinkelposition einer Ausgangswelle des Getriebemechanismus 10. Eine Schnecke 11 ist an einem Endabschnitt einer Drehwelle 9a des Motors 9 befestigt, und ein Schneckenrad 12 wird in Kämmeingriff mit dieser Schnecke 11 versetzt, wodurch der Getriebemechanismus 10 ausgebildet wird. Weiterhin ist eine Riemenscheibe 14 an einem Endabschnitt einer Ausgangswelle 13 befestigt, die so ausgebildet ist, daß sie sich zusammen mit dem Schneckenrad 12 dreht, wobei der Draht 5 dort herumgeschlungen ist. Diese Riemenscheibe 14 ist in einem Gehäuse 15 angebracht, welches mit dem Motor 9 vereinigt ist. Wenn daher der Motor 9 in Betrieb ist, und die Riemenscheibe in der einen oder anderen Richtung über den Getriebemechanismus 10 gedreht wird, wird dann der Draht 5 angetrieben, und wird die Fensterscheibe 1 in einer Öffnungs- oder Schließrichtung bewegt. Bei dieser Art und Weise zur Ausführung der Erfindung beendet die Fensterscheibe den vollständigen Öffnungs- oder Schließhub, wenn die Riemenscheibe 14 drei- bis viermal gedreht wurde.

Zusätzlich ist, wie in **Fig. 4** gezeigt, der Potentiometersensor 20 an einer Position gegenüberliegend der Riemenscheibe 14 angeordnet, die sich innerhalb des Gehäuses 15 befindet. Einstückig auf dem Potentiometersensor 20 sind eine kreisringförmige Widerstandsspurplatte 21, die an einer Position coaxial zur Ausgangswelle 13 des Schneckenrades 12 angeordnet ist, und dort fest gehalten ist, eine Potentiometerwelle 22, die durch ein Zentrumsloch der Widerstandsspurplatte 21 hindurchgeht, und einstückig mit der Ausgangswelle 13 in deren Drehrichtung verbunden ist, und eine Drehplatte 23 vorgesehen, die einstückig auf der Potentiometerwelle 22 gehalten ist, und ein Paar leitfähiger Bürsten 24a, 24b aufweist, die so ausgebildet sind, daß sie sich in der Drehrichtung auf der Widerstandsspurplatte 21 bewegen. Drei kreisringförmige Potentiometerspuren 25a bis 25c sind an einer Seite der Widerstandsspurplatte 21 entgegengesetzt zu deren Seite vorgesehen, an welcher die Drehplatte 23 vorhanden ist.

**Fig. 4(a)** ist die Zeichnung eines Musters, welche die Potentiometerspuren 25a bis 25c zeigt, die auf der Widerstandsspurplatte 21 vorgesehen sind, und diese drei kreisringförmigen Potentiometerspuren 25a bis 25c sind mit der Potentiometerwelle 22 auf der Oberfläche der einen variablen Widerstand aufweisenden Spurplatte angeordnet, die aus einem Isoliermaterial besteht. Unter diesen drei Spuren ist die innere Spur 25a aus einem Material wie beispielsweise Kohlenstoff als Widerstandsspur ausgebildet, und bestehen die beiden anderen Spuren 25, 25c aus einem gut leitenden Material wie beispielsweise Kupfer, als Leiterspuren. Anschlußklemmenabschnitte T1, T2 sind an zwei Positionen auf dem Umfang der Widerstandsspur 25a angeordnet, die im rechten Winkel einander gegenüberliegen, und es sind Spannungsquellen VCC (5 V) und GND (0 V) an die Widerstandsspur 25a über diese Anschlußklemmenabschnitte T1, T2 angeschlossen. Weiterhin sind Ausgangsspannungen VA, VB, die nachstehend erläutert werden, so ausgebildet, daß sie von Anschlußklemmenabschnitten T3, T4 der Leiterspuren 25b bzw. 25c abgenommen werden. Die

Drehplatte 23 ist als kreisringförmige Platte ausgebildet, die ihr Zentrum an der Potentiometerwelle 22 aufweist, und die leitfähigen Bürsten 24a, 24b sind fest an den Umfangspositionen gehalten, welche einen Winkel von 90 Grad in Bezug auf das Zentrum der kreisringförmigen Platte bilden. Die leitende Bürste 24a ist so aufgebaut, daß sie die Widerstandsspur 25a und die Leiterspür 25b kurzschließt, die auf der Widerstandsspurplatte 21 vorgesehen sind, und die leitende Bürste 24b so, daß sie elektrisch die Widerstandsspur 25a und die Leiterspür 25c verbindet.

Wenn der Antriebsmotor 9 im Betrieb ist, wird daher die Drehantriebskraft des im Betrieb befindlichen Motors 9 von der Schnecke 11 der Drehwelle 9a auf das Schneckenrad 12 übertragen, wodurch die Ausgangswelle 13 gedreht wird, so daß die Riemenscheibe 14 den Draht 5 so antreibt, daß die Fensterscheibe 1 dazu veranlaßt wird, geöffnet oder geschlossen zu werden. Gleichzeitig hiermit wird die Drehplatte 23 gedreht, und wird das Ausmaß der Drehung der Drehplatte 23 von dem Potentiometersensor 20 detektiert. Wenn nämlich die Drehplatte 23 gedreht wird, werden die leitenden Bürsten 24a, 24b entlang der Oberfläche der Widerstandsspurplatte 21 gedreht. Infolgedessen werden die Kontaktpositionen mit der Widerstandsspur 25a der beiden leitenden Bürsten 24a, 24, die in Kontakt mit der Widerstandsspur 25a an einem von deren Enden stehen, jeweils in der Drehrichtung verschoben, und werden entsprechend Ausgangsspannungen VA, VB, die sich aus der Teilung der Versorgungsspannung VCC ergeben, an die Anschlußklemmenabschnitte T3, T4 der Leiterspuren 25b, 25c ausgegeben, und werden diese Ausgangssignale geändert, wenn die leitenden Bürsten 24a, 24b gedreht werden. Wenn dies auftritt, so weisen infolge der Tatsache, daß die beiden leitenden Bürsten 24a, 24b an den Positionen angeordnet sind, die in rechten Winkeln einander gegenüberliegen, die Phasen der Ausgangssignale um 90 Grad in Bezug auf den Drehwinkel der Drehplatte ab. **Fig. 5(a)** ist ein Äquivalenzschaltbild des Potentiometersensors 20, und **Fig. 5(b)** ist ein Diagramm, welches die Ausgangseigenschaften des Potentiometersensors 20 zeigt. Die Abszissenachse des Diagramms in **Fig. 5(b)** gibt den Drehwinkel der Drehplatte an, und die Ordinatenachse die elektrischen Werte der Ausgangsspannungen VA, VB, die von dem Potentiometersensor 20 ausgegeben werden. Wie aus dem Diagramm deutlich wird, weichen die Ausgangsspannung VA der leitenden Bürste 24a, die durch eine durchgezogene Linie dargestellt ist, und die Ausgangsspannung VB der anderen leitenden Bürste 24b, die durch eine gestrichelte Linie dargestellt ist, um 90 Grad voneinander ab.

**Fig. 6** ist ein Blockschaltbild, welches den Gesamtaufbau des Sicherheitsgeräts zeigt, welches den Positionssensor oder den Potentiometersensor 20 gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet. Der Motorfensterantriebsabschnitt 7 wird so angetrieben, daß er sich im Uhrzeigersinn und im Gegenuhrzeigersinn dreht, durch eine Motortreiberschaltung 30. Dann wird die Fensterscheibe so betätigt, daß sie sich entsprechend der Drehung im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn des Antriebsmotors 9 öffnet und schließt, und wird die Drehwinkelposition des Antriebsmotors 9 von dem Potentiometersensor 20 als die beiden Ausgangsspannungen VA, VB ausgegeben. Diese Ausgangsspannungen VA, VB werden durch ein Tiefpaßfilter oder LPF 31, 32 geleitet, um Rauschen zu entfernen, und werden dann über ein OR-Gate 50 einem Fensterscheibenpositionsdetektorabschnitt 33, einem Spieldetektorabschnitt 34 und einem Öffnungs- und Schließgeschwindigkeitsdetektorabschnitt 35 zugeführt.

Die Position der Fensterscheibe, die so betätigt wird, daß sie geöffnet oder geschlossen wird, wird an dem Fenster-

scheibenpositionsdetektorabschnitt 33 detektiert, und eine detektierte Öffnungs- oder Schließposition der Fensterscheibe wird an einen Sicherheitssteuerbereichsdetektorabschnitt 36 ausgegeben. Der Sicherheitssteuerbereich des Fensters wird in diesen Sicherheitssteuerbereichsdetektorabschnitt 36 aus der eingegebenen Öffnungs- oder Schließposition detektiert. Dieser Sicherheitssteuerbereich ist ein Bereich, der von dem Zustand, in welchem die Fensterscheibe vollständig geöffnet ist, bis zu einem Zustand geht, in welchem die Fensterscheibe beinahe vollständig geschlossen ist, und die Sicherheitssteuerung soll nur innerhalb dieses Bereiches durchgeführt werden. In dem Zustand, in dem die Fensterscheibe beinahe vollständig geschlossen ist, wird nämlich die Fensterscheibe 1 in Berührung mit dem Rahmen 8 gebracht, so daß ein Kontaktwiderstand auftritt, und dann erzeugt der so hervorgerufene Kontaktwiderstand einen Zustand, der einem Zustand gleicht, in welchem ein Fremdkörper zwischen der Fensterscheibe und dem Rahmen eingeklemmt wird, und detektiert ein Einklemmdetektorabschnitt, der später beschrieben wird, den Kontaktwiderstand als das Einklemmen eines Fremdkörpers zwischen der sich schließenden Fensterscheibe und dem Rahmen. Daher ist der Sicherheitssteuerbereich zu dem Zweck vorgesehen, das Risiko zu vermeiden, daß die Fensterscheibe nicht vollständig geschlossen ist, wenn die Fensterscheibe beinahe vollständig geschlossen ist. Ein Ausgangssignal von dem Sicherheitssteuerbereichsdetektorabschnitt 36 wird einem Eingangsende eines AND-Gates 37 zugeführt.

Andererseits schaltet der Spieldetektorabschnitt 34 einen Fensteröffnungs/Schließschalter 38 des motorbetriebenen Fensters ein, und detektiert ein Spiel bei einem Schließvorgang nach dem Öffnungsvorgang der Fensterscheibe, durch eine Änderung der Ausgangsspannung von dem Potentiometersensor 20, zusammen mit einem Spiel, das hervorgerufen wird, wenn die Fensterscheibe in Gegenrichtung zwischen der Richtung im Uhrzeigersinn und der Richtung im Gegenuhrzeigersinn betätigt wird. Zusätzlich detektiert der Öffnungs- und Schließgeschwindigkeitsdetektorabschnitt 35 die Geschwindigkeit der Fensterscheibe, wenn sie so betätigt wird, daß sie geöffnet und geschlossen wird. Um diese Geschwindigkeiten zu detektieren wird ein bestimmter Zeitraum von einem Zeitgeber 39 seit dem Zeitpunkt gezählt, an welchem der Fensteröffnungs/Schließschalter 38 eingeschaltet wurde, an dem Öffnungs- und Schließgeschwindigkeitsdetektorabschnitt 35, und wird eine Operation unter Verwendung der Änderung der Spannung von dem Potentiometersensor 20 während dieses Zeitraums durchgeführt, um eine Absolutgeschwindigkeit zu detektieren, wenn die Fensterscheibe so betätigt wird, daß sie geöffnet oder geschlossen wird. Dann wird eine relative Geschwindigkeit an einem Relativgeschwindigkeitsdetektorabschnitt 48 detektiert, welche eine geänderte Geschwindigkeit der so betätigten Fensterscheibe darstellt, und werden dann die absolute und die relative Geschwindigkeit an eine Bezugswerteinstellvorrichtung 41 ausgegeben. Dann wird das Einklemmen eines Fremdkörpers durch die Fensterscheibe an einem Einklemmdetektorabschnitt 40 detektiert, unter Verwendung von Detektorausgangssignalen von dem Spieldetektorabschnitt 34 und dem Öffnungs- und Schließgeschwindigkeitsdetektorabschnitt 35. Beim Detektieren des Einklemmens eines Fremdkörpers wird die absolute oder relative Geschwindigkeit der Fensterscheibe, wenn sie so betätigt wird, daß sie geschlossen wird, mit der absoluten oder relativen Bezugsgeschwindigkeit des Bezugswerteinstellabschnitts 41 verglichen, wenn kein Spiel auftritt, und wenn festgestellt wird, daß die Schließgeschwindigkeit niedriger ist als die jeweilige Bezugsgeschwindigkeit, so wird festgestellt, daß ein Fremdkörper in dem Fenster eingeklemmt ist.

Dann wird ein Ausgangssignal, das anzeigt, daß der Fremdkörper eingeklemmt ist, der anderen Eingangsklemme des AND-Gates 37 zugeführt. Die jeweiligen Bezugsgeschwindigkeiten werden vorher eingestellt, jedoch werden unter Bezugnahme auf Ausgangssignale von einem Temperaturdetektorabschnitt 43, der einen Thermistor 42 verwendet, und einem Batteriespannungsdetektorabschnitt 45 zum Detektieren der Spannung einer Batterie 44 die jeweiligen Bezugsgeschwindigkeiten korrigiert, so daß sie nicht durch Änderungen der Temperatur und der Batteriespannung geändert werden.

Das AND-Gate 37 gibt ein Sicherheitssteuerbetriebssignal aus, wenn die Fensterscheibe innerhalb des Sicherheitssteuerbereichs bleibt, und wenn das Einklemmen eines Fremdkörpers detektiert wird. Nach Empfang dieses Sicherheitssteuerbetriebssignals gibt ein Sicherheitssteuerbetriebsabschnitt 46 einen Betriebsbefehl an einen Betriebsbefehlsabschnitt 47 aus, und steuert dieser Betriebsbefehlsabschnitt 47 die Motortreiberschaltung 30 so, daß der Antriebsmotor 9 um ein vorbestimmtes Ausmaß in Gegenrichtung betrieben wird, oder um mit anderen Worten den Antriebsmotor 9 um das vorbestimmte Ausmaß in der Öffnungsrichtung zu betreiben. In einem Fall, in welchem die Hand oder die Finger des Passagiers zwischen der Fensterscheibe 1 und dem Rahmen 8 eingeklemmt sind, öffnet dieser Betrieb in Gegenrichtung der Fensterscheibe das Fenster ohne Verzögerung, und gibt das Einklemmen der Hand oder der Finger frei, wodurch die Sicherheitssteuerung des motorbetriebenen Fensters bewirkt wird.

Fig. 7 ist ein Blockschaltbild, welches den Aufbau des Fensterscheibenpositionsdetektorabschnitts 33 zeigt, der eine CPU aufweist, welcher die Ausgangsspannungen VA, VB von dem Potentiometersensor 20 und ein Zustandssignal eines Aufwärts-Abwärtsschalters UDSW (38) zum Umschalten der Richtung der Fensterscheibe auf die Schließrichtung (aufwärts) oder die Öffnungsrichtung (abwärts) zugeführt werden, ein ROM, in welchem das Betriebsprogramm dieser CPU gespeichert wird, ein RAM zum Speichern verschiedener Einstellspannungen, die aus den jeweiligen Spannungen VA, VB erhalten werden, und einen Aufwärts-Abwärtszähler UDCT zur Verwendung bei der Auswahl der Ausgangsspannungen VA, VB.

Fig. 8 zeigt die Ausgangseigenschaften des Potentiometersensors 20, welcher der Fensterscheibe folgt, die so betätigt wird, daß sie geöffnet und geschlossen wird, mit Hilfe des Antriebs durch den Motorfensterantriebsabschnitt 7. Die Abszissenachse gibt die Bewegungsentfernung der Fensterscheibe an, und ändert sich vom vollständig geschlossenen Zustand zum vollständig geöffneten Zustand, bei einer Bewegung nach rechts in der Figur. Andererseits gibt die Ordinatenachse die Ausgangsspannung des Potentiometersensors 20 an, wobei VA die Ausgangsspannung von der leitenden Bürste 24a der Drehplatte 23 des Potentiometersensors 20 repräsentiert, und VB die Ausgangsspannung von deren anderer leitender Bürste 24b. Dann wird an dem Fensterscheibenpositionsdetektorabschnitt eine Spannung für die virtuelle Position der Eigenschaft, die mit VC in der Figur bezeichnet ist, aus diesen Ausgangssignalen A, B berechnet, und wird die Position der sich öffnenden oder schließenden Fensterscheibe aus der so berechneten Positionsspannung VB detektiert. Wenn hierbei angenommen wird, daß die Maximalspannung VC der Ausgangsspannungen VA, VB von dem Potentiometersensor 20 5 V beträgt, wird unter Berücksichtigung einer Sicherheitstoleranz die detektierbare Maximalspannung VU auf 4,5 V eingestellt, also um 0,5 V niedriger als die Maximalspannung VC, und wird die detektierbare Minimalspannung VD auf 0,5 V eingestellt, also um 0,5 V höher als die Minimalspannung von 0 V. V0 bezeichnet

net die Spannung von VA, wenn sich die Fensterscheibe in der vollständig geschlossenen Position befindet, VD1 ist die Spannung von VB, wenn VA gleich VU ist, VU2 ist die Spannung von VA, wenn VB gleich VU ist, VU3 ist die Spannung von VB, wenn VA gleich VD ist, und VD4 ist die Spannung von VA, wenn VB gleich VD ist. In der Figur entsprechen "0", "1", "2", "3", "4", ... Zählwerten des Aufwärts-Abwärtszählers UDCT, die später erläutert werden.

Fig. 9 ist ein Flußdiagramm, welches Positionsdetektoroperationen zeigt, die an dem Fensterscheibenpositionsdetektorabschnitt 33 durchgeführt werden. Zuerst wird eine Initialisierung in einem Herstellerwerk durchgeführt, in welchem eine Motorfenstereinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung bei einem Kraftfahrzeug angebracht wird. Bei dieser Initialisierung wird die Fensterscheibe 1 solange nach oben bewegt, bis sie den vollständig geschlossenen Zustand (S01) erreicht, und wird eine der Ausgangsspannungen detektiert, die von dem Potentiometersensor 20 ausgegeben wird, wenn die Fensterscheibe blockiert. Bei dieser Art und Weise zur Ausführung der Erfindung wird die Ausgangsspannung VA von dem Potentiometersensor 20 detektiert, und wird die so detektierte Spannung als eine Spannung für den vollständig geschlossenen Zustand V0 in dem RAM gespeichert (S02). Zusätzlich wird die Maximalspannung VCC der Ausgangsspannungen VA, VB von dem Potentiometersensor 20 detektiert, und wird bei dieser Art und Weise zur Ausführung der Erfindung die Maximalspannung von 5 V detektiert, und wird 4,5 V, also 0,5 V weniger als die Maximalspannung, als die detektierbare Maximalspannung VU in dem RAM gespeichert (S03). Die Spannung der Ausgangsspannung VB oder VA, wenn die Spannung der Ausgangsspannung VA oder VB gleich der detektierbaren Maximalspannung VU ist, wird als die detektierbare Minimalspannung VD in dem RAM gespeichert (S04). Daraufhin wird ein Zählwert N auf N = 0 durch den Aufwärts-Abwärtszähler UDCT eingestellt (S05). Diese Initialisierung kann auch je nach Erfordernis durchgeführt werden, nachdem Fahrzeuge zusammengebaut wurden, durch eine Rücksetzoperation.

Dann wird zum Detektieren der Position der Fensterscheibe der Motorfenstereinrichtung, die wie voranstehend geschildert initialisiert wurde, zuerst eine Detektion der Ausgangsspannungen VA, VB von dem Potentiometersensor 20 durchgeführt, und wird, ob die Fensterscheibe so betätigt wird, daß sie geöffnet oder geschlossen wird, aus einem Öffnungs- oder Schließinformationssignal von dem Fensteröffnungs/Schließschalter UDSW detektiert (S06). Wenn die Fensterscheibe so betätigt wird, daß sie geöffnet wird, wird der Wert N des Aufwärts-Abwärtszählers beurteilt (S11), und für N = 0 wird der Ausgangswert VA auf VS eingestellt (S12). Dann wird diese Spannung VS mit der detektierbaren Maximalspannung VU verglichen (S13). Ist die Spannung VS kleiner oder gleich VU, dann wird

$$V_x = V_S - V_0 \quad (1)$$

aus der Spannung VS und der Spannung V0 für den vollständig geschlossenen Zustand erhalten (S14), und wird die Position der Fensterscheibe dadurch detektiert, daß veranlaßt wird, daß Vx dem Bereich von "0" der Ausgangseigenschaft VC in Fig. 8 entspricht (S07). Anders ausgedrückt wird die Fensterscheibenposition der Abszissenachse aus der Spannung Vx der Ordinatenachse detektiert.

Zusätzlich wird im Schritt S13, wenn VS höher als VU ist, die Spannung VB als VS genommen (S32). Bei der Wert N des Aufwärts-Abwärtszählers UDCT gleich N = N + 1 (S33), und dann wird die Spannung VS mit der detektierbaren Maximalspannung VU verglichen (S34), und falls VS

kleiner oder gleich VU ist, dann wird

$$V_x = V_U - V_0 + m(V_U - V_{D1}) + m(V_{U2} - V_D) + m(V_{U3} - V_D) + m(V_U - V_{D4}) + V_S - V_{D1} \quad (2)$$

aus der Spannung VS, der Spannung V0 für den vollständig geschlossenen Zustand, der detektierbaren Minimalspannung VD, und den jeweiligen Spannungen VD1, VU2, VU3 und VD4 erhalten (S35), und wird die Fensterposition dadurch detektiert, daß veranlaßt wird, daß Vx den Bereich von "1" der Ausgangseigenschaft VC in Fig. 8 entspricht (S07). Hierbei ist m eine positive ganze Zahl einschließlich 0.

Im Schritt 34 wird, wenn VS höher als VU ist, die Spannung VA als S eingesetzt (S42), und nunmehr sei der Wert N des Aufwärts-Abwärtszählers N = N + 1 (S43). Dann wird die Spannung VS mit der detektierbaren Minimalspannung VD verglichen (S44), und falls VS größer oder gleich VD ist, geht dann die Steuerung zum Schritt S45 über, um Vx zu erhalten. Hierbei gilt

$$V_x = V_U - V_0 + (m + 1)(V_U - V_{D1}) + m(V_{U2} - V_D) + m(V_{U3} - V_D) + m(V_U - V_{D4}) + V_{U2} - V_S \quad (3)$$

Die Fensterposition wird dadurch detektiert, daß veranlaßt wird, daß Vx dem Bereich "2" der Ausgangseigenschaft VC in Fig. 8 entspricht (S07).

Im Schritt S44 wird, wenn VS niedriger als VD ist, die Spannung VB als VS gesetzt (S52), und es sei nunmehr der Wert N des Aufwärts-Abwärtszählers N = N + 1 (S53). Dann wird die Spannung VS mit der detektierbaren Minimalspannung VD verglichen (S54), und falls VS größer oder gleich VD ist, dann geht die Steuerung zum Schritt S55 über, um Vx zu erhalten. Hierbei gilt

$$V_x = V_U - V_0 + (m + 1)(V_U - V_{D1}) + (m + 1)(V_{U2} - V_D) + m(V_{U3} - V_D) + m(V_U - V_{D4}) + V_{U3} - V_S \quad (4)$$

Die Fensterposition wird dadurch detektiert, daß veranlaßt wird, daß Vx den Bereich von "3" der Ausgangseigenschaft VC in Fig. 8 entspricht (S07). Im Schritt S54 wird, wenn VS niedriger als VD ist, dann die Spannung VA als VS gesetzt (S22), und nunmehr sei der Wert N des Aufwärts-Abwärtszählers N = N + 1 (S23). Dann wird die Spannung VS mit der detektierbaren Maximalspannung VU verglichen (S24), und wenn VS kleiner oder gleich VU ist, geht die Steuerung zum Schritt S25 über, um Vx zu erhalten. Hierbei gilt

$$V_x = V_U - V_0 + (m + 1)(V_U - V_{D1}) + (m + 1)(V_{U2} - V_D) + (m + 1)(V_{U3} - V_D) + m(V_U - V_{D4}) + V_S - V_{D4} \quad (4)$$

Die Fensterposition wird dadurch detektiert, daß veranlaßt wird, daß Vx den Bereich von "4" der Ausgangseigenschaft VC in Fig. 8 entspricht (S07).

Zusätzlich kehrt im Schritt S24, wenn VS höher als VU ist, die Steuerung zum Schritt S32 zurück, und werden die folgenden Schritte wie voranstehend geschildert durchgeführt.

Im Schritt S11 wird, wenn der Wert N des Aufwärts-Abwärtszählers anders als "0", oder anders ausgedrückt der Betriebsablauf von einem Zwischenzustand zwischen dem Zustand, in welchem die Fensterscheibe vollständig geschlossen ist, und dem Zustand, in welchem die Fensterscheibe vollständig geöffnet ist, beginnt, in den Schritten S21, S31, S41 und S51 beurteilt, ob der Wert N gleich einem der folgenden Werte ist oder nicht: 4m + 1, 4m + 2, 4m + 3 und 4m + 4 (m ist eine positive ganze Zahl einschließlich 0). Ist N

gleich  $4m + 1$ , so geht die Steuerung zum Schritt S32 über, und wird die vorspringend VB als VS gesetzt. Ist N gleich  $4m + 2$ , so geht die Steuerung zum Schritt S42 über, und wird die Spannung VA als VS gesetzt. Ist N gleich  $4m + 3$ , so geht die Steuerung zum Schritt S52 über, und wird die Spannung VB auf VS gesetzt. Ist N gleich  $4m + 4$ , so geht die Steuerung nach S22 über, und wird die Spannung VA auf VS gesetzt. Die auf die jeweiligen Schritte folgenden Schritte entsprechen jenen, die bereits voranstehend beschrieben wurden.

Im Schritt S06 ist ein Vorgang, der ausgeführt werden soll, wenn die Motorfenstereinrichtung die Schließoperation durchführt, im wesentlichen der gleiche wie der Vorgang, der für die Öffnungsoperation durchgeführt wurde, und kann die Beurteilung "VS  $\square$  VU?", die in den Schritten S24, S34, S44 und S54 durchgeführt wurde, ersetzt werden durch "VS  $\square$  V?", und kann in Bezug auf den Wert N des Zählers der Term " $N = N + 1$ " in den Schritten S23, S33, S34, S44 ersetzt werden durch " $N = N - 1$ ". Ein zugehöriges Flußdiagramm ist in Fig. 10 und gezeigt, und Abschnitte, welche Abschnitten der jeweiligen Vorgänge im Flußdiagramm von Fig. 9 entsprechen, werden mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und auf ihre Beschreibung wird verzichtet.

Wie aus den Ergebnissen der voranstehenden Beschreibungen der Flußdiagramme hervorgeht, wird Vx, welches die Spannung entsprechend VC ist, dadurch erhalten, daß hintereinander die Bereiche der Eigenschaften von VA, VB verwendet werden, die durch dicke durchgezogene Linien dargestellt sind, und kann die Fensterscheibenposition auf der Grundlage von Vx detektiert werden. Bei dieser Eigenschaft kann, da es charakteristisch für den Potentiometersensor 20 ist, daß das Ausgangssignal zwischen 0 V und 5 V geändert wird, wenn die Drehwinkel der leitenden Bürsten 24a, 24b der Drehplatte 23 180 Grad sind, das Verhältnis der Spannungsänderung zur Fensterscheibenpositionsänderung größer ausgebildet werden als jenes, das bei der bislang vorgeschlagenen Technik erzielt wird, wodurch die Auflösung beim Detektieren der Fensterposition verbessert werden kann. Da die Widerstandsspur 25a kreisringförmig ist, und da die leitenden Bürsten 24a, 24b Ausgangsenergie über den gesamten Drehwinkelbereich ausgeben können, ist Ausgangsenergie über die gesamte Drehwinkelposition des Antriebsmotors verfügbar, wodurch die Ausgangseigenschaften stabilisiert werden können. Dies ermöglicht ein Detektieren der Fensterscheibenposition mit hoher Genauigkeit, wodurch daher eine verlässlichere Sicherheitssteuerung erzielt wird.

Wie voranstehend geschildert kann, da die vorliegende Erfindung den Positionssensor zum Detektieren der Drehwinkelposition des Antriebsmotors zum Öffnen und Schließen der Fensterscheibe als Sensor zum Detektieren der Position der Fensterscheibe aufweist, die so betätigt wird, daß sie geöffnet oder geschlossen wird, im Hinblick auf die Durchführung der Sicherheitssteuerung des Einklemmens eines Fremdkörpers in der Fensterscheibe, der gesamte Hub der Fensterscheibe von der vollständig geschlossenen Position zu der vollständig geöffneten Position nur durch Signale von dem Antriebsmotor detektiert werden, und daher ist es nicht erforderlich, den Positionssensor entlang der Gesamtlänge der Führungsschiene anzuordnen, wie dies bei dem herkömmlichen Beispiel erfolgt. Verglichen mit der herkömmlichen Konstruktion kann daher die vorliegende Erfindung die Konstruktion verkleinern und die Schaltung vereinfachen, wodurch eine Einrichtung erhalten werden kann, die für den Einsatz bei Kraftfahrzeugen geeignet ist. Da die vorliegende Erfindung die kreisringförmige Widerstandsspur als den Positionssensor aufweist, und da der Widerstandswert zwischen den Anschlußklemmenabschnitten,

die an den beiden diametral entgegengesetzten Positionen der kreisringförmigen Widerstandsspur vorgesehen sind, für die Ausgabe geteilt wird, kann darüber hinaus das Verhältnis der Änderung des Ausgangssignals zur Änderung der Fensterscheibenposition erhöht werden, was das Detektieren der Fensterscheibenposition mit hoher Genauigkeit gestattet, und ist darüber hinaus Ausgangsenergie über die gesamte Drehposition des Antriebsmotors verfügbar, wodurch die Ausgangseigenschaften stabilisiert werden, was es ermöglicht, die Fensterscheibenposition mit hoher Verlässlichkeit zu detektieren, und daher die Bereitstellung der Motorfenstereinrichtung gestattet, die eine geeignetere Sicherheitssteuerung durchführen kann.

#### Patentansprüche

1. Sicherheitsgerät für motorbetriebene Fenster, bei welchen ein Antriebsmotor so betrieben wird, daß er eine Fensterscheibe eines Fahrzeugs öffnet und schließt, und bei welchem die Position der Fensterscheibe detektiert wird, um eine Sicherheitssteuerung in Bezug auf das Einklemmen eines Fremdkörpers zwischen der Fensterscheibe und einem Fensterrahmen durchzuführen, wobei vorgesehen sind:
  - ein Positionssensor zum Detektieren einer Drehwinkelposition des Antriebsmotors;
  - eine Vorrichtung zum Detektieren der Position der Fensterscheibe auf der Grundlage eines Ausgangssignals von dem Positionssensor; und
  - eine Vorrichtung zum sicheren Steuern des Einklemmens eines Fremdkörpers in der Fensterscheibe und dem Fensterrahmen auf der Grundlage eines Ausgangssignals der Positionsdetektorvorrichtung, wobei der Positionssensor ein Potentiometersensor ist, welcher aufweist:
    - eine Widerstandsspur, die ein kreisringförmiges elektrisches Widerstandsmuster aufweist; und
    - leitende Bürsten, die sich in Bezug auf die Widerstandsspur drehen, wenn der Antriebsmotor im Betrieb ist, und welche die Widerstandsspur kontaktieren, wobei die Widerstandsspur Elektroden an zwei diametral entgegengesetzten Punkten auf dem Umfang der Widerstandsspur aufweist, und
    - wobei darüber hinaus die Bewegung jeder der leitenden Bürsten zu einer Teilung des Widerstands zwischen den Elektroden führt.
2. Sicherheitsgerät für motorbetriebene Fenster nach Anspruch 1, bei welchem ein höheres elektrisches Potential einer der Elektroden der Widerstandsspur zugeführt wird, wogegen ein niedrigeres elektrisches Potential der anderen Elektrode zugeführt wird, und die Teilung des Widerstands zwischen dem höheren elektrischen Potential und dem niedrigeren elektrischen Potential erfolgt.
3. Sicherheitsgerät für motorbetriebene Fenster nach Anspruch 2, wobei die leitenden Bürsten eine erste leitende Bürste und eine zweite leitende Bürste aufweisen, die um 90 Grad in Drehrichtung entlang dem kreisringförmigen elektrischen Widerstandsmuster getrennt sind, und bei welchem weiterhin der Potentiometersensor ein erstes Signal entsprechend der Bewegung der ersten leitenden Bürste und des Antriebsmotors ausgibt, und ein zweites Signal, welches außer Phase mit dem ersten Signal ist, entsprechend der Bewegung der zweiten lei-

tenden Bürste und des Antriebsmotors.

---

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

---

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



**FIG.1**

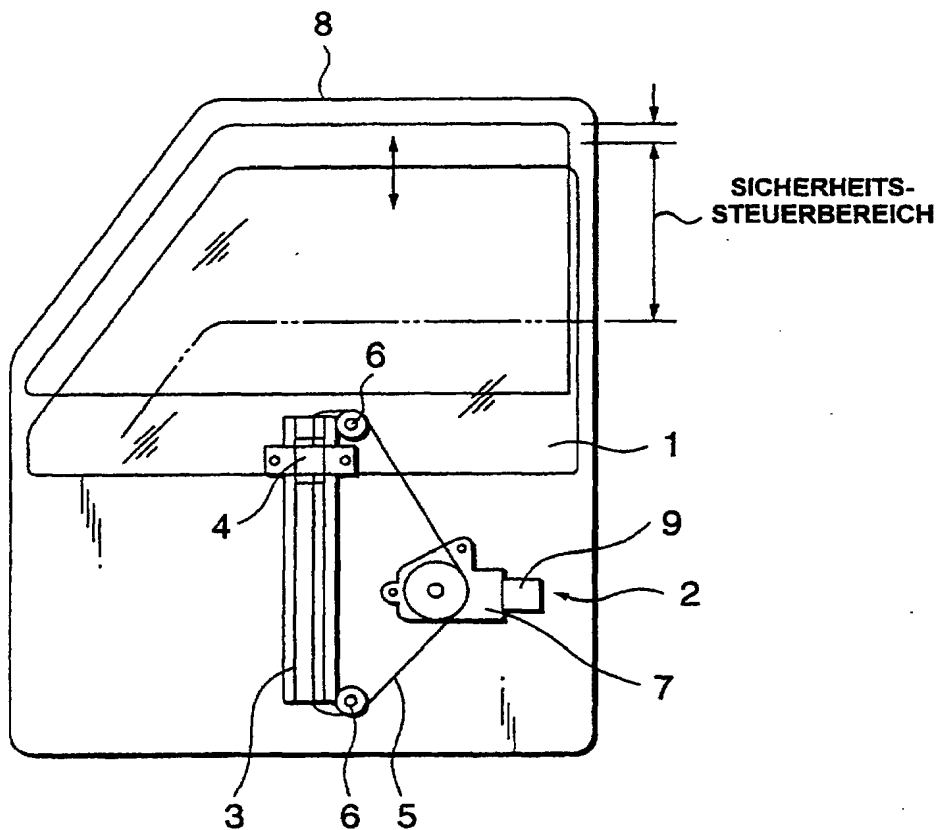


FIG.2

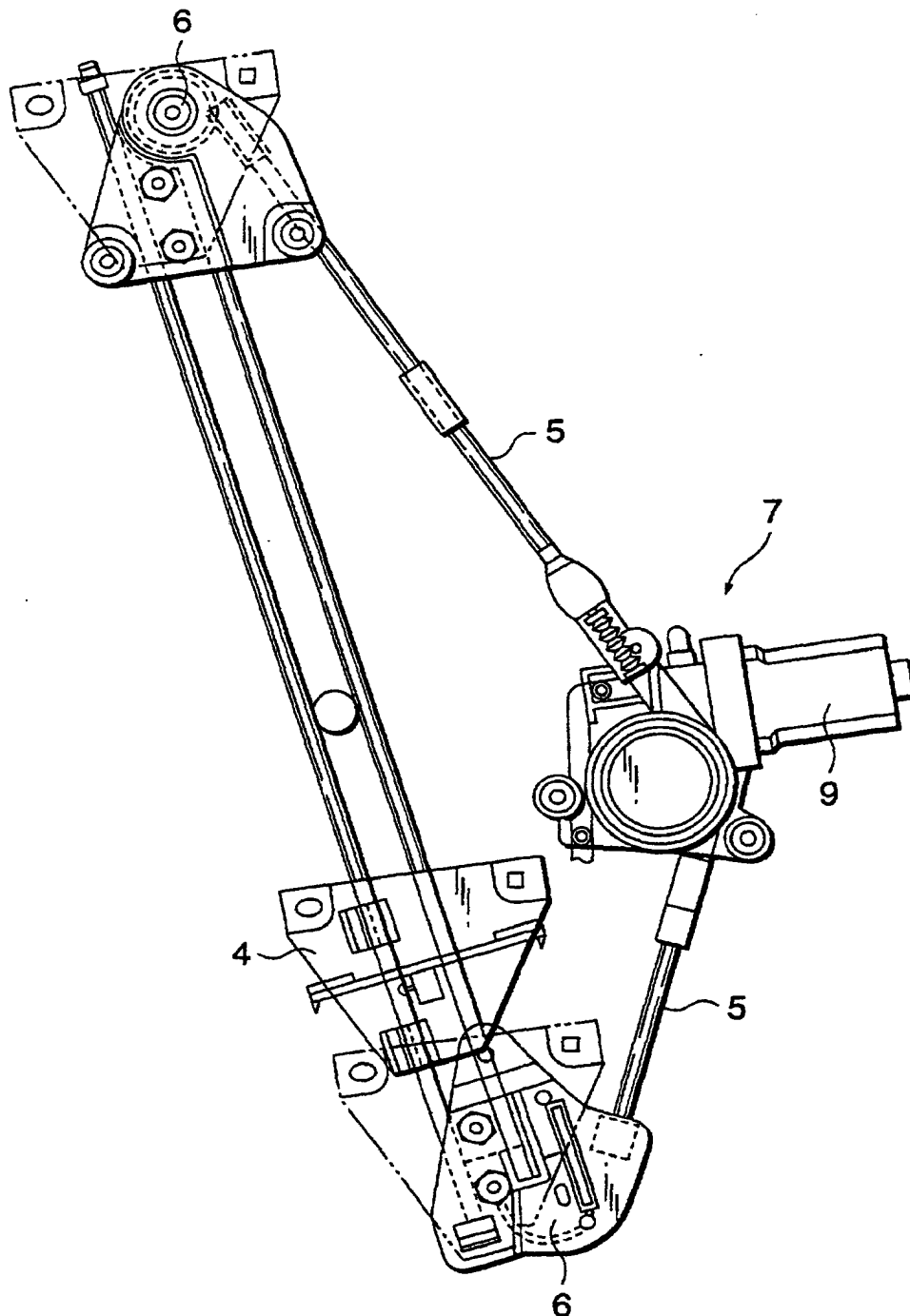
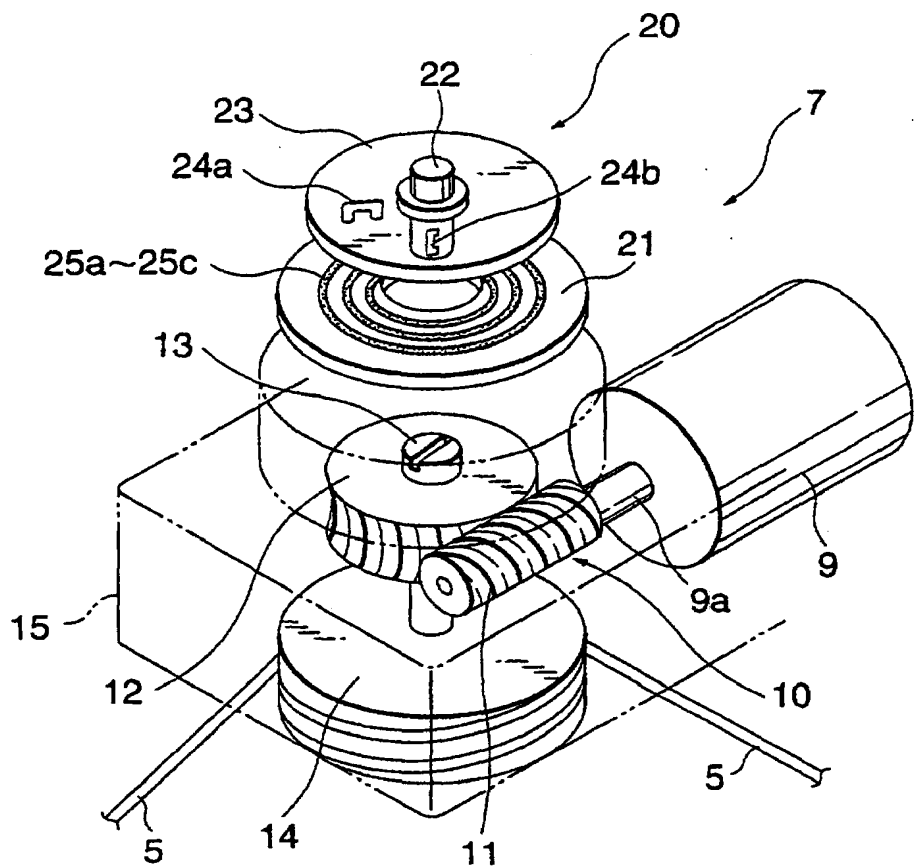
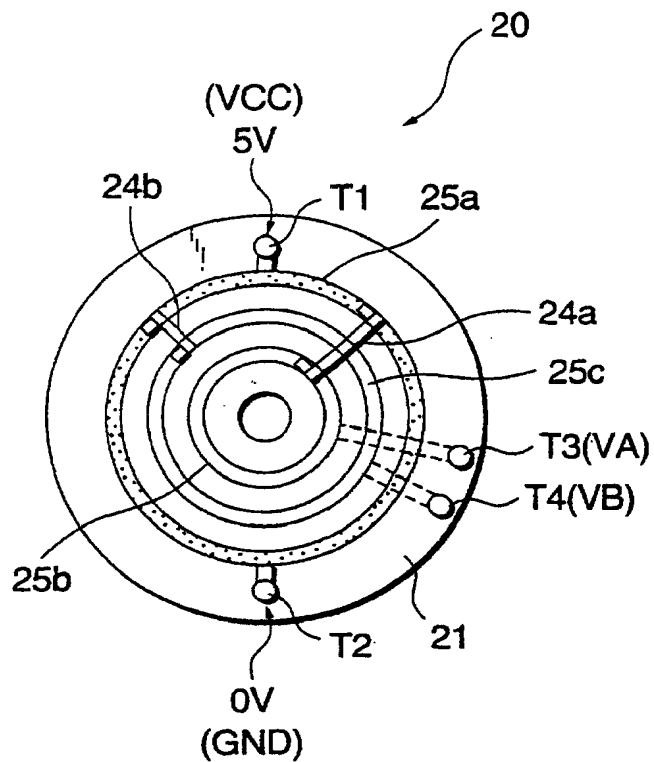


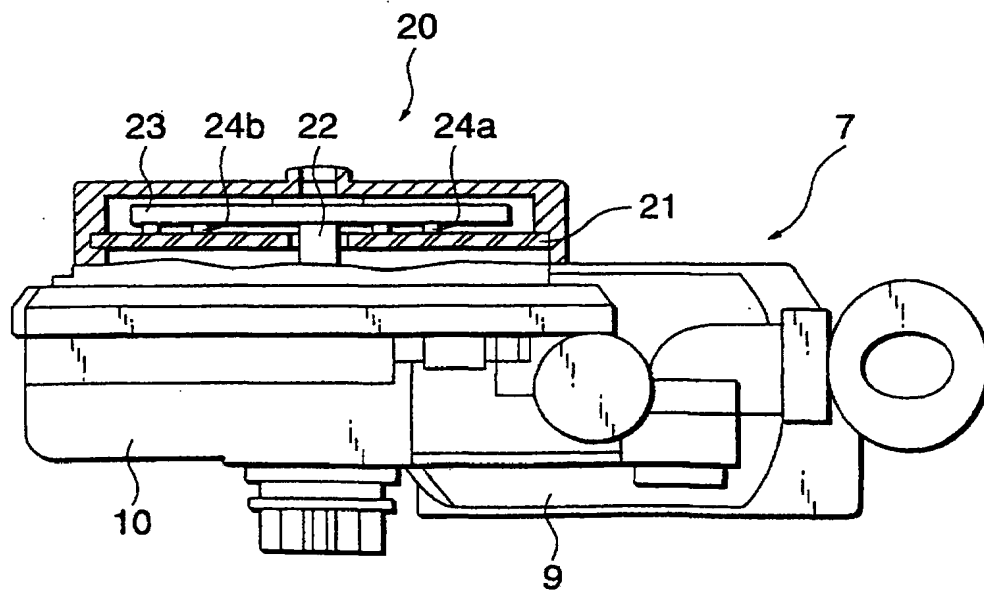
FIG.3



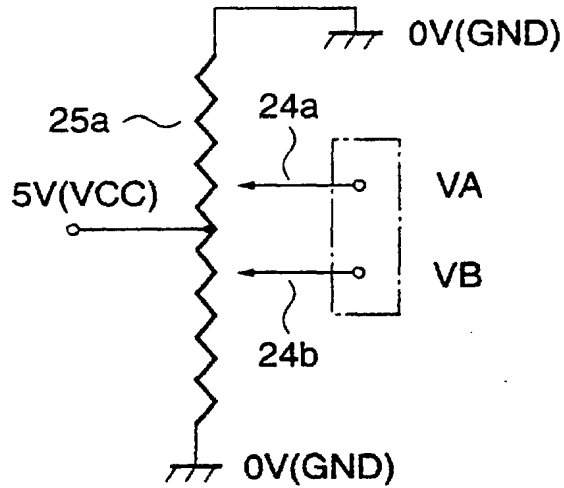
**FIG.4A**



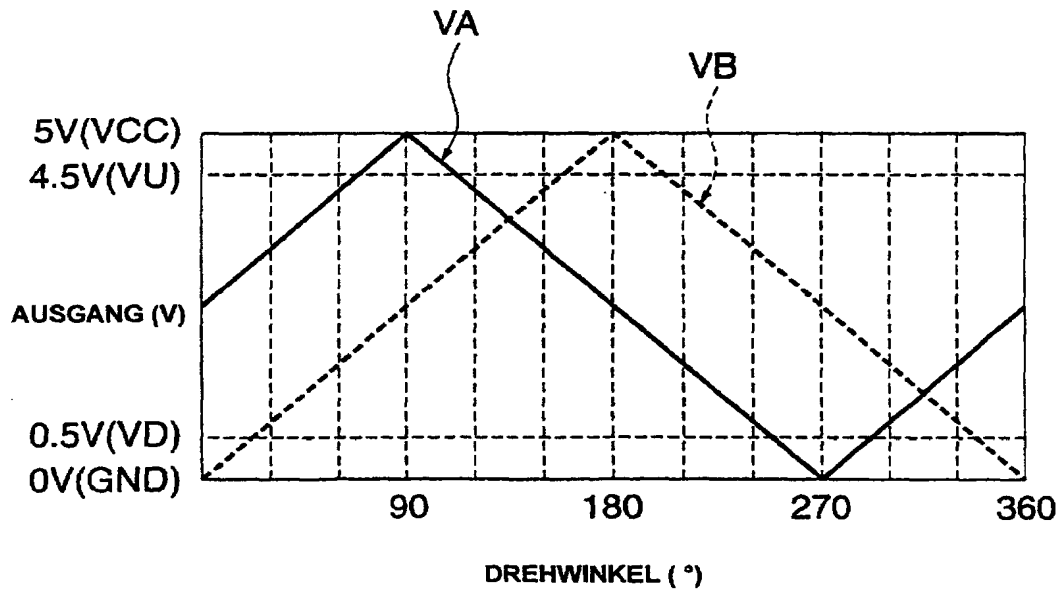
**FIG.4B**



**FIG.5A**



**FIG.5B**



**FIG. 6**

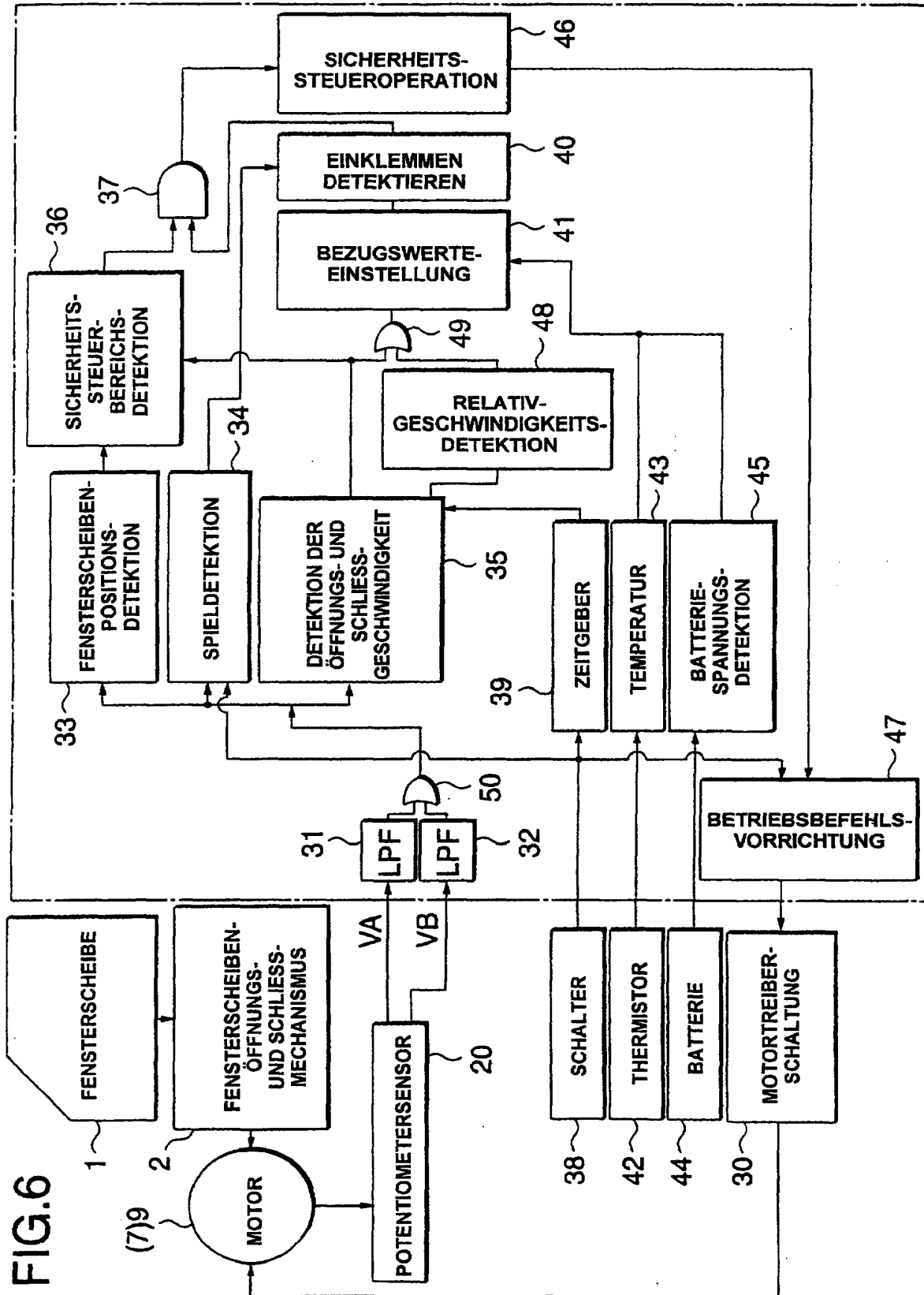


FIG.7

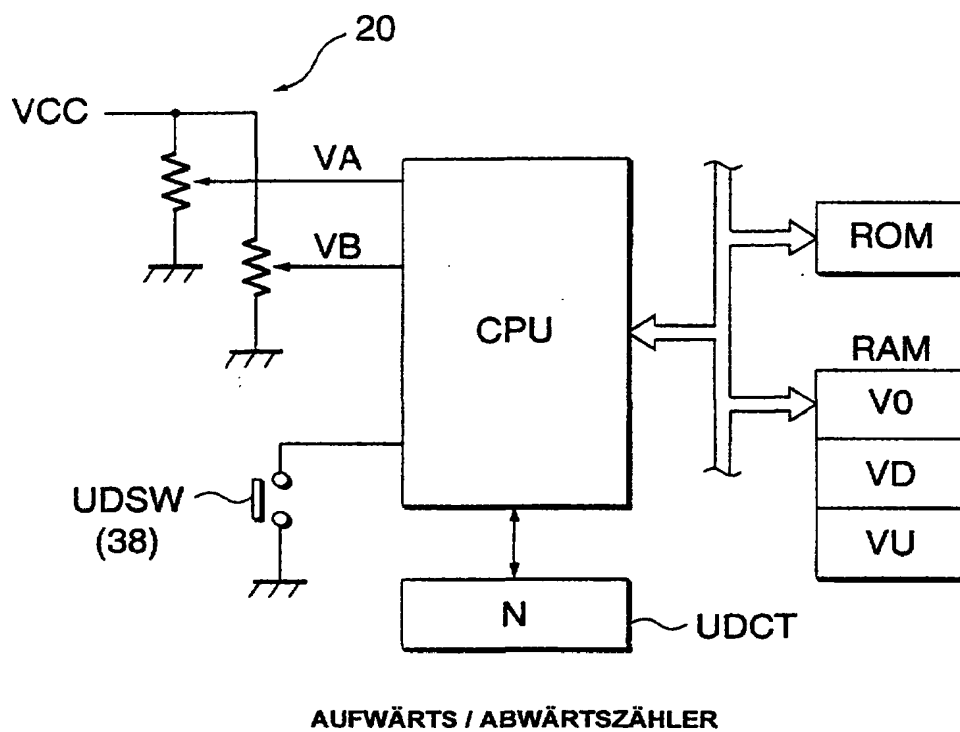


FIG.8

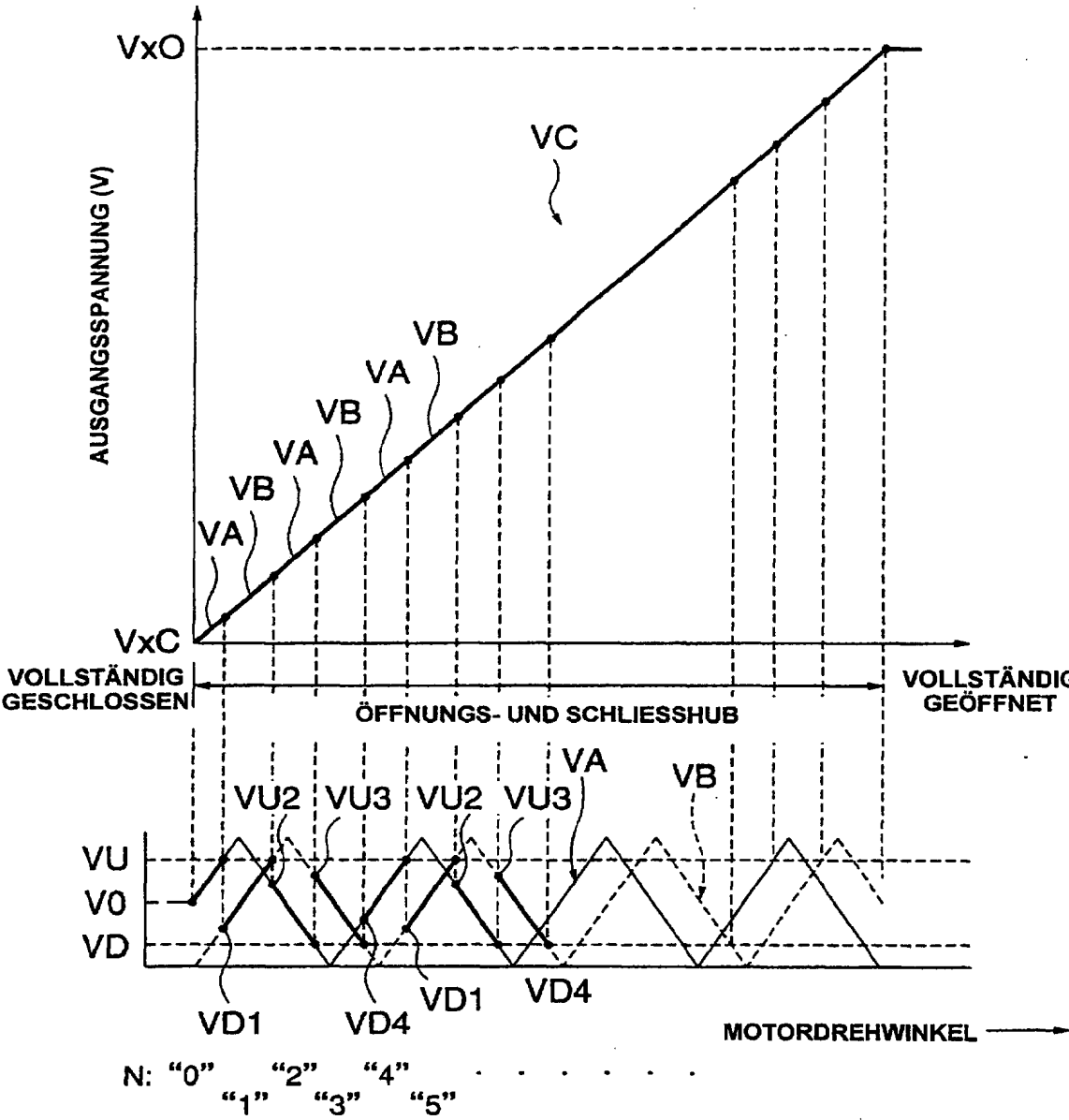




FIG.9

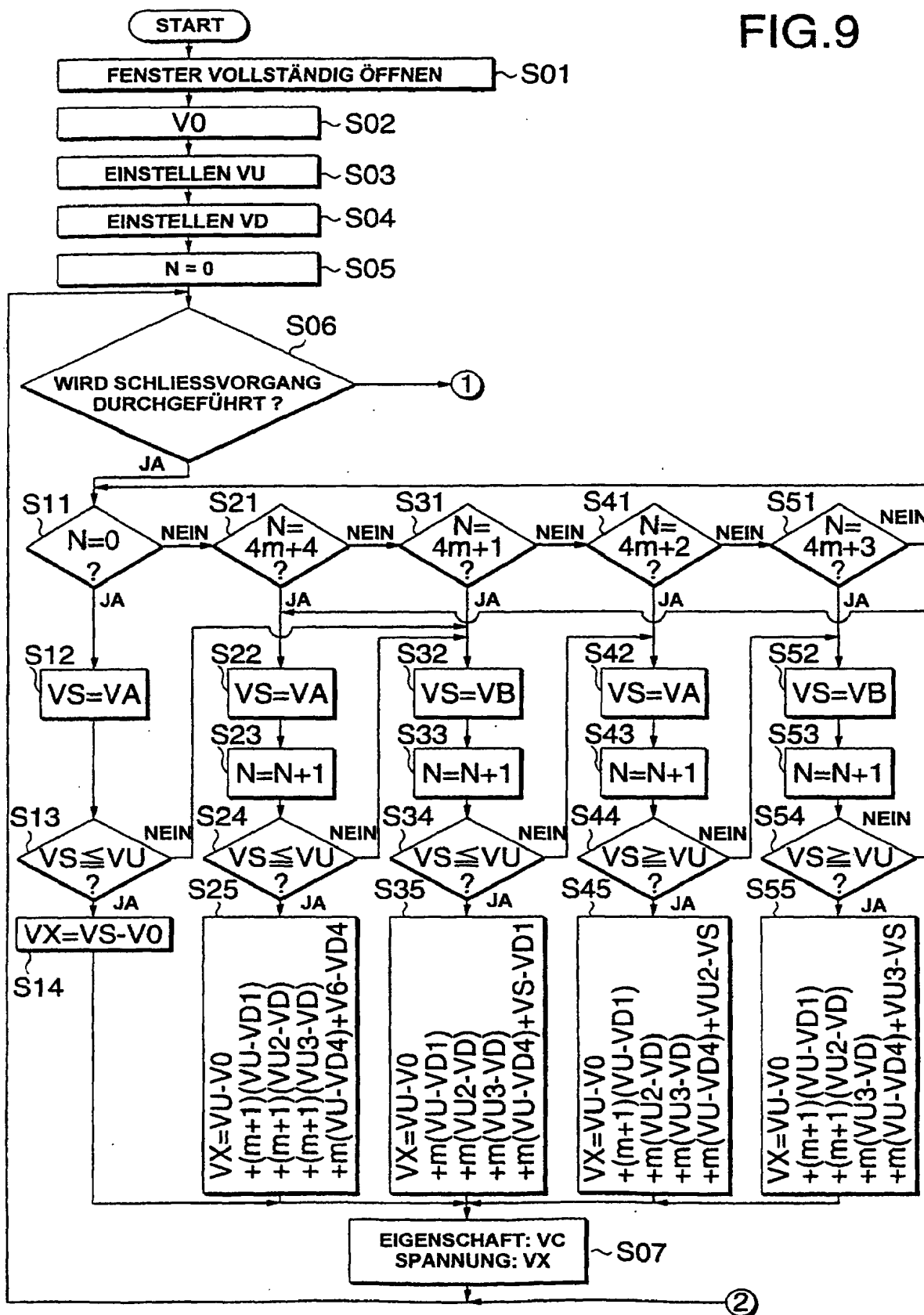


FIG.10

